

INFLUENCE COMPARATIVE DU CALCIUM ET DE DIFFÉRENTS ÉLÉMENTS SUR LA CROISSANCE DES VESCES

Par P. BARANGER.

INTRODUCTION.

L'influence favorable des sels de calcium sur la croissance des plantes est connue depuis très longtemps comme en témoignent les pratiques du plâtrage et du chaulage, déjà mentionnées par PLINE.

Cependant, le mécanisme de cette action semble très complexe. Il reste encore à beaucoup d'égards, inconnu. Il a été facile d'invoquer l'action régulatrice de la chaux sur le pH des sols, et d'assigner au chaulage le rôle d'un amendement.

Toutefois, de nombreuses observations montrent que l'action bénéfique de la chaux dépend aussi d'autres facteurs ^{1 2 3}.

Parmi ces facteurs, on a invoqué l'action catalytique du calcium à l'état de traces sur des systèmes diastatiques non identifiés, notamment au début de la germination ⁴ ainsi qu'une action anti-toxique vis-à-vis des sels de cuivre ⁵.

Notre attention a également été attirée par les résultats surprenants qui auraient été obtenus par Von HERZEELE ⁶. D'après cet auteur, certaines plantes : vesces, navette, orge, cresson, poussant dans l'eau distillée additionnée d'un sel calcique pur, seraient capables de synthétiser par un processus de chimie sub-atomique inconnu, des éléments tels que, phosphore et potassium, qui ne préexistent pas dans le milieu extérieur.

Ayant voulu vérifier les résultats de Von HERZEELE, nous avons d'abord été conduits à examiner l'effet qualitatif des différents sels chimiquement purs, sur la croissance de *Vicia sativa*, dans l'eau bi-distillée. On trouvera ci-après la description de ces essais qualitatifs. Ils confirment sur un point particulier, l'action bénéfique du calcium sur

1. L. A. WHELAN. — *Scottish J. Agr.*, 1937, pp. 358-13.

2. Wm A. ALBRECHT et N. C. SMITH. — *Soil Sci. Soc. Aus. Proc.*, 1939, pp. 260-265.

3. A. ASLANDER. — *Trans 4th. Intern. Congr. Soil Sci. Amsterdam*, 1950, 1, pp. 243-245; 1950, 4, pp. 111-113.

4. L. MAQUENNE et E. DEMOUSSY. *C. R. Ac. Sci.*, 165, 1917, p. 45; *id.*, 175, 1922, p. 249.

5. L. MAQUENNE et E. DEMOUSSY. *Ibid.*, 166, 1918, p. 91; *id.*, 170, 1920, p. 420.

6. Von HERZEELE, Verlag Hermann Peters. Berlin 1876 et 1883.

la croissance des plantes. On notera qu'il ne s'agira pas d'une action catalytique du calcium à l'état de traces.

PARTIE EXPÉRIMENTALE.

Nous avons utilisé des graines de vesces de Cerdagne sélectionnées. Les graines tout venant sont calibrées par passage au tamis ; puis triées à la main pour éliminer les graines malformées.

Le pouvoir germinatif est mesuré sur des lots de 500 graines germant dans l'eau bi-distillée. Les graines utilisées accusaient un pouvoir germinatif supérieur à 99 %.

Pour la comparaison des croissances, les graines sont disposées dans des boîtes de Pétri de 11 cm de diamètre sur deux filtres sans cendre. L'humidification permanente est assurée par un flacon de 250 cc, renversé et muni d'un tube assez large de 35 cm environ, et reposant avec une légère inclinaison sur le fond de la boîte de Pétri.

De cette manière, le papier est toujours régulièrement humidifié, sans que les graines soient noyées dans un excès de liquide.

La comparaison porte sur des groupes de 6 boîtes de Pétri, contenant chacun environ 10 gr. de graines, c'est-à-dire environ 350 unités. Ces boîtes sont disposées, dans une serre éclairée par la seule lumière verticale, installée au fond d'une tranchée de 4 m de profondeur. La température est maintenue aux environs de 20° nuit et jour ; l'humidité est de 60 à 70 %. On a pu comparer la croissance des vesces sur les milieux liquides suivants :

Eau bi-distillée	}	Ca = 0,014 gr. par boîte
Eau + CaCl ₂		
Eau + CaSO ₄		
Eau + P ₂ O ₅ H ₄ Ca		
Eau + NO ₃ Na	}	Na = 0,016 gr. » »
Eau + ClNa		
Eau + KCl	}	K = 0,026 gr. » »
Eau + K ₂ SO ₄		
NH ₄ Cl	}	NH ₄ = 0,012 » »
NH ₄ NO ₃		
NH ₄ PO ₄ H ₂		

Les produits minéraux « purs pour analyse », sont ajoutés dans les boîtes de Pétri, lorsque la germination est accomplie dans l'eau pure. c'est-à-dire vers le 7^e jour.

Ces expériences comparatives ont été répétées huit fois, certaines au printemps d'autres en automne. La croissance des plantes a été suivie par photographie pendant un mois. Les résultats parfaitement constants sont rassemblés sous forme de moyennes des hauteurs de croissance dans le graphique fig. 1, les hauteurs indiquées ne peuvent être dépassées par les plantes dans les conditions de culture choisies.

En comparant les hauteurs maxima atteintes dans les différents lots, on voit que, dans les conditions expérimentales choisies, le seul élément capable d'accélérer considérablement la croissance des graines de vesces est le *calcium*. La hauteur maximum atteinte en présence de ce calcium est au moins le double de celle des plantes privées de cet élément. Il est à remarquer que les éléments N, P, K, n'exercent pratiquement qu'une action insignifiante ou nulle. Le phosphate de calcium n'exerce pas d'action supérieure à celle des minéraux calciques non phosphorés : CaCl_2 et CaSO_4 , contenant la même quantité de calcium.

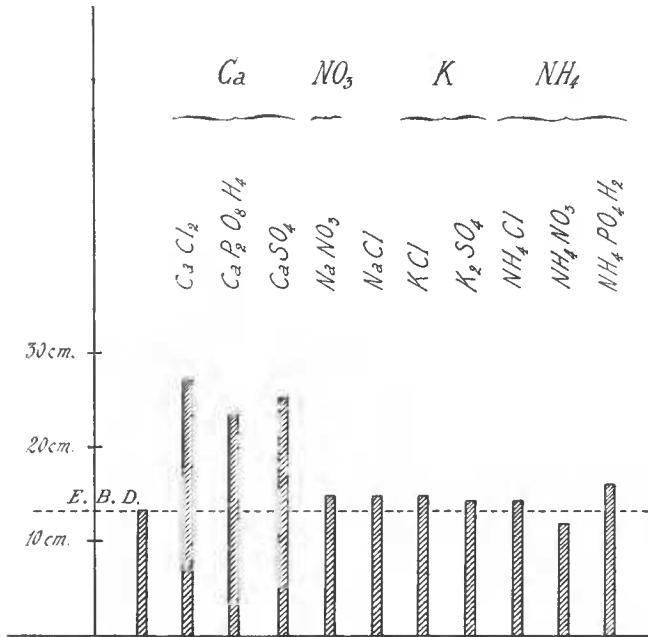


FIG. 1.

En vue d'examiner l'influence des doses variables de calcium et d'éliminer la possibilité éventuelle d'une action toxique de concentrations trop forte, l'expérience a été répétée avec des doses 1/2 et 1/3 de celles utilisées dans la première expérience. Le graphique fig. 2, rassemble les résultats moyens de ces derniers essais.

On voit :

1° que l'accélération de la croissance est d'autant plus nette que la quantité de calcium est plus élevée,

2° que l'absence d'effet des minéraux non calciques, n'est pas due à une concentration minérale trop forte à effet toxique.

Enfin, dans une dernière série d'essais, nous nous sommes adressés

non pas à des sels minéraux chimiquement purs, mais à des engrais commerciaux, à savoir :

Ammonitre.....	Chlorure de K
Sylvinite	Sulfate d'ammoniaque
Cyanamide	Scories
Superphosphates.....	Nitrate de Na

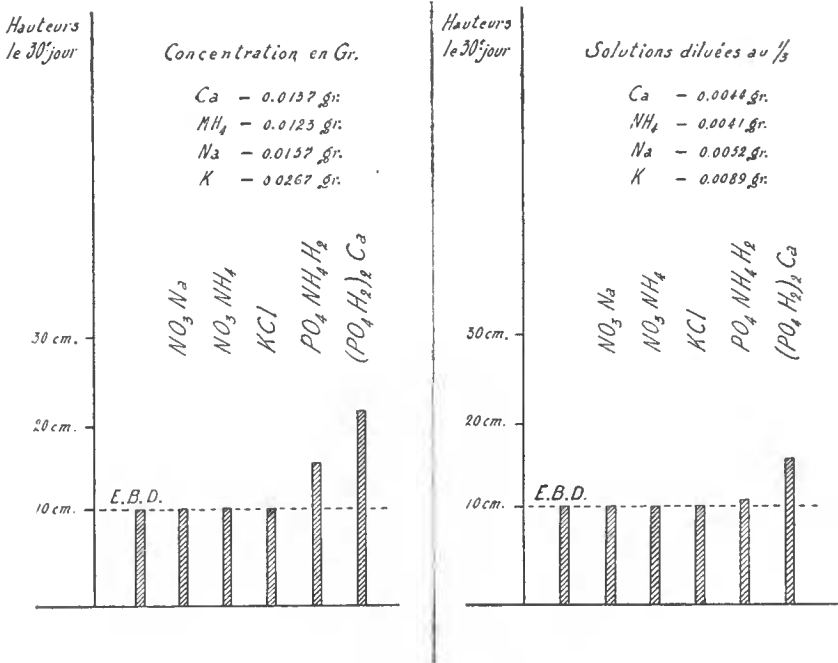


FIG. 2.

Pour chacun des engrais en question nous avons déterminé la teneur en calcium soit :

Chlorure de K.....	Ca % = 0,073
Nitrate de Na.....	» % = 0,016
Sulfate d'ammoniaque	» % = 0,046
Ammonitre	» % = 0,204
Sylvinite	» % = 0,74
Superphosphate	» % = 6,45
Scories.....	» % = 6,00
Cyanamide.....	» % = 44,40

Nous avons ensuite comparé, avec la même technique que celle qui vient d'être décrite, l'action des différents engrais et du CaCl_2 pur, sur la croissance des vesces.

Le graphique fig. 3 rassemble les résultats de ces essais.

On voit que l'accélération de la croissance, comme dans les premiers essais, semble ne dépendre que de la teneur en calcium des engrais en question. Les engrais dépourvus de calcium tels que le nitrate de soude ou la sylvinite ou le chlorure de K. sont pratiquement sans effet.

En résumé, il apparaît en ce qui concerne les vesces, que l'élément calcium joue un rôle considérable¹.

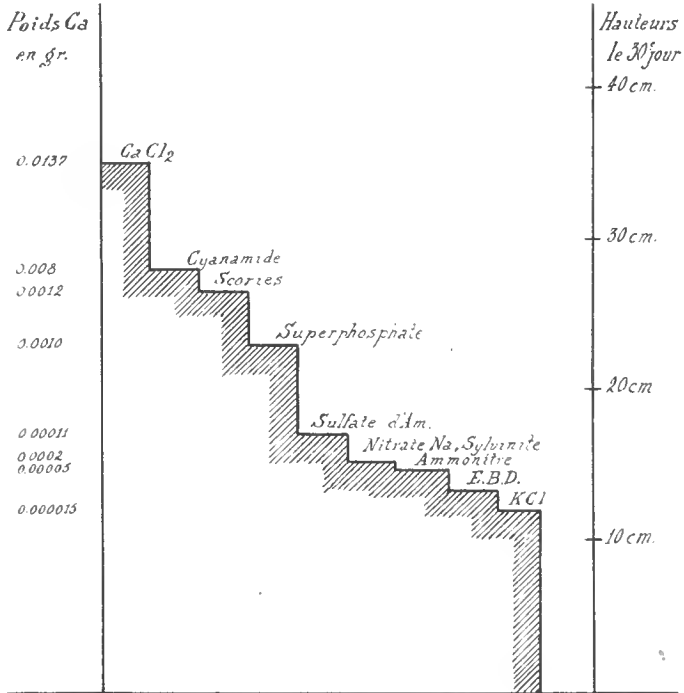


FIG. 3.

Les graines poussées sur milieu calcique, ont une croissance vigoureuse ; les plantules sont vertes et en bonne santé apparente.

Elles atteignent une hauteur 2 ou 3 fois supérieure à celles des témoins privés de Ca. La croissance se poursuit pendant un mois environ, sans autre addition d'éléments nutritifs, tandis que les témoins sans calcium se flétrissent vers le 15^e jour.

Laboratoire de Chimie Organique, École Polytechnique, Paris.

1. Des expériences en cours, montrent que la chlorure de strontium pur, agit exactement comme le sel de calcium.

OUVRAGES OFFERTS
A LA BIBLIOTHÈQUE CENTRALE DU MUSÉUM EN 1959

- A la Mémoire de Paul Lemoine.* Paris, 1958.
- ALBAHARY (C.). *Dangers des animaux aquatiques.* (S. 1.), 1958.
- ALEXANDER VON HUMBOLDT... *Gedenkschrift zeir 100 wiederkehr...* Berlin, 1959
- ANASTOS (G.). *The Ticks or Ixodides of the U.R.S.S.* (S. 1.), 1957.
- ARMSTRONG (E. A.). *The Folklore of birds.* London, 1958.
- L'Art indien aux Etats-Unis... Exposition...* Paris, 1958.
- AUBERT DE LA RÛE (E.). *Recherche géologique et minérale en Polynésie française.* Paris, 1959.
- AUBRÉVILLE (A.). *La Flore forestière de la Côte d'Ivoire.* Nogent, 1959.
- BASIGER (E.). *Un oiseau est né.* Paris, 1955.
- BASSHAM (J. A.). *Le Cycle du carbone dans la photosynthèse...* Paris, 1959.
- BECK (H.). *Gespräche Alexander von Humboldts.* Berlin, 1959
- BEEBE (W.). *Half mile down.* London, 1935.
- BENSON (C. W.). *Check-list of the birds of Northern Rhodesia.* London, 1957.
- Bibliography of organic reefs, bioherms and biostromes...* Tulso, 1950.
- BOUGIS (P.). *Atlas des poissons marins.* Paris, 1959.
- BOYD (A. W.). *A country parish great budworth in the country of Chester.* London, 1951.
- BUTCHER (D.). *Seeing America's wildlife in our national refuges.* New York, 1958.
- COLOM (G.). *Biogeografia de las Baleares.* Palma, 1957.
- CONTI (G.). *Géants des mers chaudes.* Paris (1957).
- DARWIN (C.). *Voyage d'un naturaliste autour du monde.* Paris, 1959.
- DAVY DE VIRVILLE (A.). *Histoire de la botanique en France.* Paris, 1959.
- DAWSON (W. R.). *The Banks Letters, a calendar of the manuscript correspondence...* London, 1958.
- DEKEYSER (P. L.). *La Vie animale au Sahara.* Paris, 1959.
- DIDIER (R.). *Catalogue illustré des lucanides du globe.* Paris, 1952.
- DUCHARTRE (P. L.). *La Chasse.* Paris, 1958.
- FIZE (A.). *Les Pagures du Vietnam.* Saïgon, 1955.
- FURON (R.). *La Paléogéographie.* Paris, 1959.
- GILMOUR (J.). *Wild flowers.* London, 1954.
- GRELIER (J.). *La Route du poison.* Paris, 1959.
- GULLCHER (J. M.). *Les Bourgeons s'ouvrent.* Paris, 1952.
- HARRIS (J. R.). *An Angler's entomology.* London, 1952.
- HARVEY (L. A.). *Dartmoor.* London, 1953.
- HEPBURN (I.). *Flowers of the coast.* London, 1952.
- HERRING (P.). *Studier i Rosens kulturhistorie.* København, 1928.
- HILL (C. C.). *Spring flowers of the Columbia valley.* Seattle, 1958.
- IELIER (A.). *Demoiselle Libellule.* Paris, 1957.
- INSTITUT FRANÇAIS DU PÉTROLE... *Catalogue des périodiques 1959.* Paris, 1954.
- JONSTON (J.). *Theatrum universale de avibus.* Heilbronn, 1755.

- JONSTON (J.). *Theatrum universale omnium animalium quadrupedium*. Heilbronn, 1755.
- KUHNHOLTZ-LORDAT (G.). *De l'amont à l'aval*. Montpellier, 1958.
- LACOMBE (H.). *Cours de dynamique des mers*. Paris, 1959.
- LAPPARENT (A. F. DE). *Les Dinosauriens du Portugal*. Lisbonne, 1959.
- LEHMAN (J. P.). *L'Évolution des vertébrés inférieurs*. Paris, 1959.
- LE LIONNAIS (F.). *Le Temps*. Paris, 1959.
- LENEUF (N.). *L'Altération des granites calco-alcalins...* Paris, 1959.
- LESUR (J.). *Catalogue des périodiques étrangers scientifiques et techniques reçus par les bibliothèques... de Paris...* Paris, 1958.
- LOCQUIN (M.). *Les Champignons*. Paris, 1959.
- LOUSLEY (J. E.). *Wild flowers of chalk and limestone*. London, 1950.
- MAGNIEN (R.). *Le Cuirassement des sols en Guinée*. Strasbourg, 1959.
- MATTHEWS (P.). *The Pursuit of moths and butterflies*. London, 1957.
- MICHA (M.). *Les Lois de la brousse*. Paris, 1950.
- MISCELLANEA Paul Rivet octogenario dicata. Mexico, 1958.
- MOLLEY (P.). *The Cry of the fish eagle*. London, 1957.
- NORTH (J. F.). *Snowdonia*. London (1949).
- OSORIO DE CASTRO (J.). *Glossario de nomes dos peixes*. Lisboa, 1954.
- PETERSON (R. T.). *The birds watcher's anthology*. New York, 1957.
- PILAT (A.). *Pilze*. Amsterdam, 1954.
- QUINBY (J.). *Catalogue of botanical books in the collection of Rachel Mc Masters Miller Hunt*, vol. I, 1477-1700. Pittsburgh, 1958.
- RAVEN (J.). *Mountain flowers*. London, 1956.
- REBOUSSIN (R.). *Éléments d'anatomie artistique des animaux*. Paris, 1957.
- REBOUX (M.). *L'Insecte, ce martien et l'homme*. Tours, 1957.
- REICHARDT (G.). *Sowjetische literatur zur Naturwissenschaft und technik*. Wiesbaden, 1959.
- ROZNOWSKA-FELIKSLAKOWA (J.). *Wydawnictwa ciagle w bibliotece Instytutu Zoologicznego...* Warszawa, 1958.
- SENEVET (G.). *Les Moustiques de l'Afrique du Nord*. Alger, 1959.
- SHIBUYA (R.). *Intercrossing among Pink Calla, white spotted Calla*. Tokyo, 1956.
- SICK (H.). *Tukani*. Berlin (1957).
- SOSA (A. H.). *Parque nacional Iztacihuatl Popocateptl*. Mexico, 1951.
- STOCHL (S.). *Eaux, poissons, pêcheurs*. Prague, 1954.
- SVANVIC (B.). (*Introduction à l'entomologie*), en russe. Léningrad, 1959.
- TILDEN (F.). *The National parks*. New York, 1951.
- VIDONNE (C.). *Inventaire des publications périodiques reçues à la Bibliothèque du Musée océanographique*. Monaco, 1958.
- WIGGLESWORTH (V. B.). *Physiologie des insectes*. Paris, 1959.
- WILLIAMS (C. B.). *Insect migration*. London, 1958.
- WOOLDRIGE (S. W.). *The Weald*. London, 1953.
- WURTEMBERGISCHES Landesmuseum Stuttgart Ausstellung « Die Hole Carlsschule ». Stuttgart, 1959.

Le Gérant : Jacques FOREST.